

5

Ventil, insbesondere für ein Brusthaubenset**Technisches Gebiet**

- 10 Die Erfindung betrifft ein Ventil gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Das Ventil ist insbesondere zur Verwendung in einem Brusthaubenset geeignet. Die Erfindung betrifft ferner ein Brusthaubenset zum Abpumpen von menschlicher Muttermilch gemäss Oberbegriff der Patentansprüche 18 und 22.

15

Stand der Technik

- Brusthaubensets werden zusammen mit Brustpumpen zum Abpumpen von menschlicher Muttermilch eingesetzt. Sie bestehen üblicherweise aus einer Brusthaube mit einem Brusthaubentrichter zur Auflage an die menschliche Mutterbrust, einem ersten Anschlussstück zur Verbindung mit einem Milchsammelbehälter und einem zweiten Anschlussstück zum Anschluss an eine mechanische oder elektrische Pumpe bzw. zum Anschluss an eine Saugleitung zu einer derartigen Pumpe.
- 20 Zum Abpumpen der Muttermilch wird der Brusthaubentrichter möglichst dicht auf die Mutterbrust aufgelegt und mittels der Pumpe zyklisch ein Vakuum im Brusthaubentrichter erzeugt. Um den zu evakuierenden Raum möglichst klein zu halten, d.h. das Totvolumen zu minimieren, weist das Brusthaubenset zum Milchsammelbehälter hin ein Rückschlagventil auf. Dieses wird durch den Druck der abgesaugten Milch zum Innenraum des Milchsammelbehälters hin geöffnet und verschliesst diesen bei angelegtem Vakuum gegenüber dem evakuierten Volumen des restlichen Brusthaubensets.
- 25
30

Das Ventil weist einen Ventilsitz auf, welcher von einem Ventilkörper in Form einer einseitig befestigten Membranklappe bedeckt ist. Bei genügendem Druck der einströmenden Milch wird die Membranklappe zum Behälterinnenraum hin geöffnet. Dieses Ventil hat sich zwar in der Praxis bewährt. Die Herstellung derartiger Brusthaubensets ist aber relativ teuer. Da der Markt vermehrt fordert, diese Brusthaubensets aus hygienischen Gründen nur einmal oder zumindest nur wenige Male zu benutzen, ist es somit ein Bedürfnis, die Herstellungskosten möglichst zu senken.

Da diese Brusthaubensets somit maximal nur einige wenige Male benutzt werden, sollten die einzelnen Teile davon möglichst kostengünstig herstellbar sein. Dies gilt insbesondere auch für das Rückschlagventil. Da jedoch das Brusthaubenset nach jedem Gebrauch gereinigt werden sollte, muss das Ventil zudem möglichst einfach aufgebaut und entsprechend leicht zu reinigen sein. Des weiteren darf es sich bei der Reinigung nicht verziehen, um auch anschliessend eine genügende Dichtung zu gewährleisten. Die Form, Ausgestaltung und Materialwahl des Ventils spielt bei der Erfüllung dieser Aufgaben eine wesentliche Rolle. Üblicherweise sind die Brusthaubensets aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polycarbonat (PC) gefertigt, wobei der Ventilkörper selber aus Silikon besteht.

20

Darstellung der Erfindung

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, ein Ventil zu schaffen, welches kostengünstig herstellbar ist und trotzdem einen sicheren Verschluss ermöglicht.

25

Diese Aufgabe löst ein Ventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Das erfindungsgemässe Ventil weist einen Ventilsitz und einen Ventilkörper mit einer kreisförmigen Membran auf. Der Ventilkörper ist über dem Ventilsitz angeordnet, um diesen bei Auflage auf dem Ventilsitz dichtend zu verschliessen. Der Ventilsitz und der Ventilkörper weisen Öffnungen auf, welche versetzt zueinander angeordnet sind und bei Anhebung der Membran des Ventilkörpers einen freien Durchgang bilden. Die Memb-

30

ran des Ventilkörpers weist langgezogene Öffnungen auf, welche gleichmässig verteilt entlang eines Kreises in der Peripherie der Membran angeordnet sind, wobei der Kreis vorzugsweise annähernd denselben Mittelpunkt aufweist wie die Membran. Die langgezogenen Öffnungen sind bogenförmig gestaltet, wobei sich ihre Längsausdehnung entlang des erwähnten Kreises erstreckt. Sie sind durch Stege voneinander getrennt. Mit anderen Worten bilden die langgezogenen Öffnungen einen gemeinsamen Kreisring, dessen Breite ein Vielfaches kleiner als der kleinere Radius des Kreisrings ist und welcher mit Stegen versehen ist. Die Membran ist im Bereich benachbart zu diesen Stegen geschwächt ausgebildet.

10

Vorzugsweise sind genau drei derartige Öffnungen und genau drei Stege vorhanden, so dass die Membran in einer peripheren Dreipunktaufhängung gehalten ist.

15

Die geschwächten Bereiche können kompakte Öffnungen oder verdünnte Stellen oder vorzugsweise eine Kombination davon sein. Diese geschwächten Bereiche dienen dazu, Spannungen auszugleichen, so dass die Funktionalität des Ventils auch nach einer hitzebeaufschlagten Reinigung noch gewährleistet ist.

20

Gute Resultate wurden mit T-förmigen kompakten Öffnungen erzielt.

25

Die Kombination von verdünnten Bereichen und kompakten Öffnungen hat den Vorteil, dass die das Gelenk des Ventils bildenden Stege auch nach der Reinigung genügend flexibel sind, um den durch die langgezogenen Öffnungen gebildeten Membrankreis genügend schnell und gezielt anzuheben und abzusenken.

30

Vorzugsweise ist an der Membran ein zylinderförmiger Mantel angeformt, welcher über einen Kragen des Ventilsitzes gestülpt ist. Weist der Mantel auf seiner Innenseite axial verlaufende Kerben und/oder umlaufende Nuten auf, wird ebenfalls ein Verzug bei der Reinigung vermieden.

Das beschriebene erfindungsgemässe Ventil in den oben genannten und auch nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen wird bevorzugt in Brusthaubensets der ein-

gangs genannten Art verwendet. Es lässt sich jedoch auch in anderen Artikeln, insbesondere medizinischen Produkten, verwenden, wie beispielsweise für Drainagebeutel zur Absaugung von Körperflüssigkeiten oder in Absaugschläuchen jedwelcher Art.

- 5 Es ist deshalb eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein möglichst kostengünstig herstellbares Brusthaubenset zu schaffen.

Diese Aufgabe löst ein Brusthaubenset mit den Merkmalen des Patentanspruch 18.

- 10 Um die Hygienevorschriften für einen Mehrfachgebrauch zu erfüllen sind Brusthaubensets üblicherweise sterilisierbar und autoklavierbar. Erhöhte Anforderungen an die Hygiene sowohl im Spital- wie auch im Privatgebrauch haben jedoch in letzter Zeit das Bedürfnis nach Brusthaubensets geweckt, welche nur noch einen beschränkten Mehrfachgebrauch zulassen sollen. Dieser Mehrfachgebrauch beschränkt sich üblicherweise
15 auf einen einzigen Tag.

Es ist deshalb eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Brusthaubenset zu schaffen, welches lediglich einen beschränkten Mehrfachgebrauch zulässt.

- 20 Diese Aufgabe löst ein Brusthaubenset mit den Merkmalen des Patentanspruchs 22.

- Das erfindungsgemäße Brusthaubenset weist mindestens einen Teil auf, welcher nicht autoklavierbar ist. Es genügt vollständig, wenn dies der Ventilkörper ist. Wird der Ventilkörper autoklaviert, so verzieht er sich und die Funktionalität des gesamten Brusthaubensets ist wegen mangelnder Dichtheit und somit ansteigendem Totvolumen nicht
25 mehr gewährleistet.

- Es können auch mehrere Teile aus nicht-autoklavierbarem Material gefertigt sein, wie beispielsweise der Ventil Sitz, das Brusthaubenanschlussteil und der Brusthaubentrichter.
30 Selbstverständlich können weitere Zubehörteile wie die Saugleitung aus einem nicht autoklavierbaren Material gefertigt sein.

Die erfinderische Lösung ergibt sich aus folgender Beobachtung:

Üblicherweise können Säuglings- oder Wöchnerinnenstationen der Spitäler die Brusthaubensets selber reinigen, so dass die Mütter jeweils ihr eigenes bisher benütztes Brusthaubenset wieder verwenden können. Des weiteren können die Mütter bzw. das
 5 Pflegepersonal dadurch kontrollieren, wie oft das Brusthaubenset schon verwendet worden ist, und es kann nach entsprechend kurzer Zeit entsorgt werden. Autoklavierbare Brusthaubensets werden üblicherweise in einer anderen Abteilung gereinigt, so dass sie die Säuglings- oder Wöchnerinnenstationen verlassen müssen, oft erst am nächsten Tag wieder auf die Station gelangen und die oben erwähnten Kontrollmöglichkeiten
 10 somit nicht mehr gegeben sind. Wird nun verhindert, dass die Brusthaubensets autoklaviert werden, ist der gewünschte kontrolliert beschränkte Mehrfachgebrauch möglich.

Durch die Forderung, dass der Ventilkörper nicht mehr autoklavierbar sein soll, wird die Materialwahl jedoch stark eingeschränkt. Als Material geeignet ist zwar ein elasto-
 15 meres Polymer (TPE). Dieses Material stellt jedoch hohe Anforderungen an die Form des Ventilkörpers, damit er sich beim Reinigen nicht auch verziehen kann. Die Ventile gemäss den Patentansprüchen 1 bis 17 erfüllen diese Anforderungen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen
 20 hervor.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

25 Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in der beiliegenden Zeichnung dargestellt sind, erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des Brusthaubensets inklusive Sammelbehälter, Saugleitung und Verschlussdeckel;

30

Figur 2 eine Explosionsdarstellung des Brusthaubensets gemäss Figur 1;

- Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Brusthaubenanschlussteils;
- Figur 4a eine perspektivische Ansicht eines Ventilsitzes;
- Figur 4b eine weitere perspektivische Ansicht des Ventilsitzes gemäss Figur 4a;
- 5 Figur 4c eine Seitenansicht des Ventilsitzes gemäss Figur 4a;
- Figur 4d eine Ansicht des Ventilsitzes gemäss Figur 4a von oben;
- Figur 4e einen vergrösserten Querschnitt durch einen Teil des Ventilsitzes gemäss Figur 4a;
- 10 Figur 5a eine Seitenansicht eines Ventilkörpers;
- Figur 5b eine Ansicht des Ventilkörpers gemäss Figur 5a von oben;
- Figur 5c einen Querschnitt durch den Ventilkörper entlang A-A gemäss Figur 5b;
- Figur 5d eine Ansicht des Ventilkörpers gemäss Figur 5a von unten;
- Figur 5e eine perspektivische Darstellung des Ventilkörpers gemäss Figur 5a;
- 15 Figur 5f eine weitere perspektivische Darstellung des Ventilkörpers gemäss Figur 5a;
- Figur 5g einen vergrösserten Ausschnitt P gemäss Figur 5b;
- Figur 5h einen vergrösserten Ausschnitt Q gemäss Figur 5d;
- Figur 5i einen vergrösserten Ausschnitt X gemäss Figur 5c;
- Figur 5k einen vergrösserten Ausschnitt Y gemäss Figur 5c;
- 20
- Figur 6a eine Seitenansicht eines Ventilkörpers gemäss einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 6b einen Querschnitt durch den Ventilkörper gemäss Figur 6a und
- Figur 6c einen vergrösserten Ausschnitt gemäss Figur 6b.
- 25

Wege zur Ausführung der Erfindung

- In Figur 1 ist ein erfindungsgemässes Brusthaubenset dargestellt. Auf einen Milchsammelbehälter 1 ist ein Brusthaubenanschlussteil 2 aufgeschraubt. Am Brusthaubenanschlussteil 2 ist einerseits eine Brusthaube 3 mit einem Brusthaubentrichter 30 und andererseits ist eine Saugleitung 4 befestigt. Anstelle des Brusthaubenanschlussteils 2,
- 30

z.B. wenn der Sammelbehälter 1 gefüllt ist, lässt sich ein Verschlussdeckel 5 auf den Milchsammelbehälter 1 aufschrauben.

In Figur 2 ist ersichtlich, wie die einzelnen oben erwähnten Teile miteinander verbind-
 5 bar sind. Der Sammelbehälter 1 weist einen Hals 10 mit einem Aussengewinde 11 auf, auf welches ein Gewindeaufsatz 20 mit einem Innengewinde 22 (Figur 3) des Brusthaubenanschlussteil 2 aufgeschraubt werden kann. An diesen Gewindeaufsatz 20 ist über einen kurzen Hals 24 ein Anschlussstutzen 21 angeformt. Der Anschlussstutzen 21 weist eine Aufnahmeöffnung 25 auf, in welche ein Kopplungsstutzen 31 der Brusthaube
 10 3 eingesteckt werden kann. Am gegenüberliegenden Ende des Anschlussstutzens 21 ist eine nicht sichtbare Steckeraufnahme für den direkten Anschluss an die Saugleitung 4 vorhanden. Mit dem Kopplungsstück 40 kann der Schlauch 4 an eine externe Brustpumpe angeschlossen werden.

15 Die Brusthaube 3 kann auch einstückig am Brusthaubenanschlussteil 2 angeformt sein. Des weiteren kann der Brusthaubenanschlussteil 2 anstelle des Saugleistungssteckers eine Aufnahme für einen manuellen oder elektrischen Motor aufweisen.

Wie ebenfalls in Figur 2 dargestellt, ist zwischen Brusthaubenanschlussteil 2 und Sam-
 20 melbehälter 1 ein Ventil mit einem Ventilsitz 6 mit einem daran befestigten Ventilkörper 7 vorhanden. Vorzugsweise ist dieses Ventil im Brusthaubenanschlussteil 2 angeordnet. Der Ventilsitz 6 kann einstückig am Brusthaubenanschlussteil 2 angeformt sein oder er kann auf eine entsprechende Aufnahme 23 aufsteckbar sein. Diese entsprechende Ventilaufnahme 23 in Form eines nach innen ragenden Halses ist in Figur 3 sichtbar.
 25 Die Bezugsziffer 26 bezeichnet obere Anschläge für den Milchsammelbehälter bzw. die Milchflasche.

In den Figuren 4a bis 4e ist der Ventilsitz 6 dargestellt. Er weist eine kreisförmige, im wesentlichen oder absolut plane Deckfläche 61 und einen daran angeformten umlaufen-
 30 den Kragen 60 auf. In der Deckfläche 61 ist eine zentrale Öffnung 64 und periphere Öffnungen 65 vorhanden. Die peripheren Öffnungen 65 bilden vorzugsweise einen gemeinsamen Kreis, deren Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der kreisförmigen Deckfläche

61 zusammenfällt. Vorzugsweise sind genau drei periphere Öffnungen 65 vorhanden, wobei der gemeinsame Kreis durch Stege 66 unterbrochen ist. Wie in den Figuren 4c und 4e am besten erkennbar ist, steht die Deckfläche 61 dem Kragen 60 in einem vorstehenden umlaufenden Rand 62 vor. Ferner weist der Kragen 60 im unteren, der Deckfläche 61 abgewandten Bereich ein umlaufender Wulst 63 auf. Das Teil lässt sich auch
 5 beschriften. Ein entsprechendes Beispiel ist in den Figuren mit der Bezugsziffer 67 versehen.

In den Figuren 5a bis 5k ist der Ventilkörper 7 dargestellt. Dieser Ventilkörper 7 lässt
 10 sich über den oben beschriebenen Ventilsitz 6 stülpen. Das Ventil wird im Brusthaubenanschlussteil 2 mit dem Wulst 27 bzw. vorzugsweise mit der ersten Nut 77 oder der zweiten Nut 78 gehalten.

Der Ventilkörper 7 weist im wesentlichen dieselbe Grundform auf wie der Ventilsitz 6,
 15 d.h. er besitzt eine kreisförmige, im wesentlichen plane Membran 70, welche von einem umlaufenden zylinderförmigen Mantel 75 umgeben ist. Die Membran 70 kann auf ihrer dem Ventilsitz 6 abgewandten Aussenseite jedoch auch Noppen aufweisen. Die Membran 70 weist Bereiche 74 auf, welche geschwächt ausgebildet sind. Diese Schwächung kommt einerseits davon, dass diese Bereiche 74 eine geringere Materialdicke aufweisen,
 20 wie dies in Figur 5a ersichtlich ist. Andererseits sind kompakte Öffnungen 73 vorhanden. Die verdünnten Bereiche oder Vertiefungen 74 weisen vorzugsweise einen stetig anwachsenden Übergang zur restlichen Membran auf. In Figur 5a ist ersichtlich, dass die Randbereiche dieser Bereiche 74 rampenförmig ausgebildet sind. Dies ist auch in Figur 5e erkennbar.

25 Wie insbesondere in Figur 5b dargestellt, ist die Membran 70 bis auf wenige Öffnungen 71, 73 im wesentlichen als geschlossene, mit ihrem Mantel 75 verbundenen Fläche ausgebildet und in einer Dreipunktaufhängung befestigt. Insbesondere sind Öffnungen 71, 73 nur im peripheren, jedoch nicht im mittleren Bereich vorhanden.

30 Die dargestellte Membran 70 weist zwei Typen von Öffnungen 71, 73 auf: schmale, langgezogene Öffnungen 71 und kleine, kompakte Öffnungen 73.

Die langgezogenen Öffnungen 71 sind im peripheren Bereich entlang des Umfangs der Membran 70 angeordnet. Im dargestellten Beispiel sind drei gleich lange und gleich grosse Öffnungen 71 vorhanden, wobei jede Öffnung 71 sich über einen Winkel von
 5 weniger als 120° erstreckt. Es kann jedoch auch eine andere Anzahl Öffnungen vorhanden sein. Vorzugsweise sind die Öffnungen 71 jedoch rotationssymmetrisch im peripheren Bereich der Membran angeordnet.

Sie bilden einen gemeinsamen Kreis, dessen Mittelpunkt vorzugsweise mit dem Mittelpunkt der Membran 70 oder Deckfläche zusammenfällt. Dieser Kreis ist von Stegen 72
 10 durchbrochen. Im Bereich benachbart zu diesen Stegen 72 und an die peripheren Öffnungen 71 angrenzend sind die kleineren Öffnungen 73 angeordnet. Vorzugsweise befindet sich zwischen jeder langgezogenen Öffnung 71 eine kleine kompakte Öffnung 73. In diesem Beispiel sind somit ebenfalls drei dieser kompakten Öffnungen 73 vor-
 15 handen. Diese Öffnungen 73 sind vorzugsweise T-förmig gestaltet mit einem Fuss und einem quer darüber verlaufenden Balken. Der Fuss ist dabei radial zu den Stegen und zum Mittelpunkt der Membran 70 hin gerichtet und der Balken ist nach aussen zum Umkreis hin gewandt. Vorzugsweise endet der Fuss an der Aussenseite des durch die peripheren Öffnungen 71 gebildeten Kreises. Die Balken der einzelnen Öffnungen 73
 20 liegen vorzugsweise auf einem Kreis, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der Membran zusammenfällt. Die Balken sind vorzugsweise entsprechend diesem Kreis gebogen ausgebildet, wie dies in Figur 5g erkennbar ist.

Die T-förmigen Öffnungen 73 befinden sich vollständig innerhalb der geschwächten Bereiche oder Vertiefungen 74. Die Vertiefungen 74 sind jedoch vorzugsweise, mindestens im Bereich der Balken der Öffnungen 73, etwas breiter ausgebildet als die Öffnungen 73 selber.
 25

Der Mantel 75 des Ventilkörpers 7 ist gemäss den Figuren 5c, 5i und 5k auf seiner Aussenseite vorzugsweise plan ausgebildet. Die Innenseite des Ventilkörpers 7 verfügt jedoch über mindestens eine, vorzugsweise zwei umlaufende Nuten 77, 78. Des weiteren ist mindestens eine sich quer zu den umlaufenden Nuten 77, 78 und somit parallel zu
 30

einer Zylindermittelachse erstreckende Kerbe 76 vorhanden, wie dies in Figur 5f dargestellt ist. Diese beginnt vorzugsweise bei der der Membran näher liegenden Nut 78 und endet an der äusseren Kante des Mantels 75. Im vorliegenden Beispiel sind drei Kerben 76 vorhanden, welche sich jeweils im Bereich der T-förmigen Öffnungen 73, vorzugsweise in der durch den Fuss definierten Linie befinden. Dies ist in den Figuren 5d und 5h erkennbar. Die Nuten 77, 78 und Kerben 76 tragen dazu bei, dass ein Verziehen des Mantels bei Temperaturänderungen, insbesondere beim Sterilisieren vermieden wird.

Wenn der Ventilkörper 7 auf dem Ventilsitz 6 angeordnet ist, wie dies sich aus der Zusammenschau der Figuren 4d und 5b ergibt, so sind die zentrale Öffnung 64 und die peripheren Öffnungen 65 des Ventilsitzes 6 von der kreisförmigen Membranklappe, welche sich innerhalb der langgezogenen Öffnungen 71 befindet, überdeckt. Die langgezogenen Öffnungen 71 und die kompakten Öffnungen 73 hingegen liegen auf dem äusseren Randbereich des Ventilsitzes 6 auf. Dadurch ist das Ventil bei Normaldruck geschlossen. Wird nun der Druck auf die Membranklappe erhöht, so wölbt sich diese gleichmässig zum Innenraum des Sammelbehälters 1 hin und geben die Öffnungen 64, 65 des Ventilsitzes frei. Dadurch entfernen sich auch die Öffnungen 71, 73 des Ventilkörpers 7 von ihrer Auflagefläche und es werden Durchgänge von einer Seite des Ventils auf die andere Seite gebildet. Lässt der Druck auf die Membraninnenseite nach, so senkt sich diese wieder auf den Ventilsitz ab und verschliesst das Rückschlagventil.

Die oben beschriebenen Einzelteile des Brusthaubensets sind vorzugsweise aus einem sterilisierbaren und autoklavierbaren Material, beispielsweise aus Polypropylen (PP) hergestellt. Mindestens ein Teil, vorzugsweise der Ventilkörper ist jedoch aus einem nicht-autoklavierbaren Material, beispielsweise einem thermoplastischen Elastomer (TPE) gefertigt. Vorzugsweise ist nur der Ventilkörper aus einem derartigen Material gefertigt.

Obwohl das erfindungsgemässe Ventil in seiner Verwendung in einem Brusthaubenset beschrieben wurde, lässt es sich auch in anderen Bereichen einsetzen, beispielsweise in Drainagebeuteln oder -behältern zur Absaugung von Körperflüssigkeiten, in Vakuumschläuchen oder anderen medizinischen oder sonstigen Vorrichtungen.

In den Figuren 6a bis 6c ist eine zweite bevorzugte Ausführungsform des Ventilkörpers 7 dargestellt. Er lässt sich mit dem oben beschriebenen Ventilsitz 6 verwenden. Bis auf einen äusseren Wulst 79 ist er gleich gestaltet wie das oben beschriebene erste Ausführungsbeispiel des Ventilkörpers 7. Vorzugsweise erstreckt sich dieser äussere Wulst 79 um den ganzen Umfang des Mantels 75. Er kann jedoch auch abschnittsweise unterbrochen sein. Ebenfalls vorzugsweise ist er im der Membran 70 benachbarten Randbereich des Mantels 75 angeordnet. Dank diesem Wulst 79 lässt sich der Ventilkörper 7 von Hand besser vom Ventilsitz 6 lösen, da der Wulst 79 die Griffigkeit der Oberfläche erhöht. Anstelle des oder zusätzlich zum Wulst 79 lässt sich auch eine Nut verwenden. Ebenso kann die Manteloberfläche mit Noppen, Vertiefungen oder axial verlaufenden Rippen versehen sein.

Das erfindungsgemässe Ventil ist kostengünstig und einfach herstellbar, zuverlässig in seiner Anwendung und verformt sich auch bei grösseren Temperaturschwankungen kaum.

Bezugszeichenliste

	1	Milchsammelbehälter
	10	Hals
5	11	Gewinde
	2	Brusthaubenanschlusssteil
	20	Gewindeaufsatz
	21	Anschlussstutzen
	22	Innengewinde
10	23	Ventilaufnahme
	24	Hals
	25	Aufnahmeöffnung
	26	Anschlag
	27	Wulst
15	3	Brusthaube
	30	Brusthaubentrichter
	31	Kopplungsstutzen
	4	Saugleitung
	40	Kopplungsstück
20	5	Verschlussdeckel
	6	Ventilsitz
	60	Kragen
	61	Deckfläche
	62	Rand
25	63	Wulst
	64	Zentrale Öffnung
	65	Periphere Öffnung
	66	Steg
	67	Beschriftung
30	7	Ventilkörper
	70	Membran
	71	Langgezogene Öffnung

- 72 Steg
- 73 Kompakte Öffnung
- 74 Vertiefung
- 75 Mantel
- 5 76 Kerbe
- 77 Erste Nut
- 78 Zweite Nut
- 79 Äusserer Wulst

Patentansprüche

1. Ventil mit einem Ventilsitz (6) und einem Ventilkörper (7) mit einer kreisförmigen Membran (70), welcher über dem Ventilsitz (6) angeordnet ist und bei Auflage auf dem Ventilsitz (6) diesen dichtend verschliesst, wobei der Ventilsitz (6) und der Ventilkörper (7) Öffnungen (64, 65, 71, 73) aufweisen, welche versetzt zueinander angeordnet sind und bei Anhebung der Membran (70) des Ventilkörpers (7) einen freien Durchgang bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (70) des Ventilkörpers (7) langgezogene Öffnungen (71) aufweist, welche gleichmässig verteilt entlang eines Kreises in der Peripherie der Membran (70) angeordnet sind und dass die langgezogenen Öffnungen (71) durch Stege (72) voneinander getrennt sind, wobei die Membran (70) im Bereich (74) benachbart zu diesen Stegen (72) geschwächt ausgebildet ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, wobei der Kreis einen Mittelpunkt aufweist, welcher mit dem Mittelpunkt der kreisförmigen Membran (70) zusammen fällt.
3. Ventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die langgezogenen Öffnungen (71) einen gemeinsamen Kreissring bilden, dessen Breite ein Vielfaches kleiner als der kleinere Radius des Kreissrings ist und welcher mit den Stegen (72) versehen ist
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei genau drei langgezogene Öffnungen (71) und genau drei Stege (72) vorhanden sind.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei benachbart zu den Stegen (72) kompakte Öffnungen (73) vorhanden sind.
6. Ventil nach Anspruch 5, wobei die kompakten Öffnungen (73) T-förmig ausgebildet sind.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die kompakten Öffnungen

(73) im geschwächten Bereich (74) der Membran (70) angeordnet sind.

- 5 8. Ventil nach Anspruch 6, wobei die T-förmigen Öffnungen (73) je einen Fuss und einen quer darüber verlaufenden Balken aufweisen und wobei der Fuss zu den Stegen (72) und radial zu einem Kreismittelpunkt der Membran (70) hin gerichtet ist.
- 10 9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Ventilkörper (7) einen zylinderförmigen Mantel (75) aufweist, welcher die Membran (70) umgibt.
- 15 10. Ventil nach Anspruch 9, wobei die Membran (70) bis auf die langgezogenen und kompakten Öffnungen (71, 73) und geschwächten Bereichen (74) als plane, geschlossene Scheibe ausgebildet ist, welche umlaufend mit dem zylinderförmigen Mantel (75) verbunden ist.
- 20 11. Ventil nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei der Mantel (75) mindestens eine Kerbe (76) aufweist, welche parallel zu einer Zylindermittelachse des zylinderförmigen Mantels (75) verläuft.
- 25 12. Ventil nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der zylinderförmige Mantel (75) eine Innenseite aufweist, welche mit mindestens einer mindestens teilweise umlaufenden Nut (77, 78) versehen ist.
- 30 13. Ventil nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei der zylinderförmige Mantel (75) mit einem mindestens teilweise umlaufenden Wulst (79) versehen ist.
- 35 14. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Ventilsitz (6) eine plane Fläche (61) mit einer zentralen Öffnung (64) und diese zentrale Öffnung (64) umlaufende Öffnungen (65) aufweist, wobei die peripheren Öffnungen (65) durch Stege (66) unterbrochen sind.
- 40 15. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei mindestens ein Teil (7) des

Ventils aus einem nicht-autoklavierbaren Material gefertigt ist.

16. Ventil nach Anspruch 15, wobei der Ventilkörper (7) aus einem nicht-autoklavierbaren Material gefertigt ist.
17. Ventil nach Anspruch 16, wobei der Ventilkörper (7) aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE) gefertigt ist.
18. Brusthaubenset zum Abpumpen von menschlicher Muttermilch, wobei das Brusthaubenset eine Brusthaube (3), ein Brusthaubenanschlusssteil (2) mit einem Gewindeaufsatz (20) zur Verbindung mit einem Milchsammelbehälter (1) und ein Ventil (6, 7) zur Begrenzung eines Totvolumens beim Abpumpen der Muttermilch aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (6, 7) ein Ventil gemäss einem der Ansprüche 1 bis 16 ist.
19. Brusthaubenset nach Anspruch 19, wobei der Ventilsitz (6) des Ventils auf dem Brusthaubenanschlusssteil (2) aufsteckbar ist oder einstückig an diesem angeformt ist.
20. Brusthaubenset nach den Ansprüchen 18 oder 19, wobei der Brusthaubenanschlusssteil (2), die Brusthaube (3) und der Ventilsitz (6) aus einem autoklavierbaren Material und der Ventilkörper (7) aus einem nicht-autoklavierbaren Material gefertigt sind.
21. Brusthaubenset nach Anspruch 20, wobei das autoklavierbare Material Polypropylen (PP) und das nicht-autoklavierbare Material ein thermoplastisches Elastomer (TPE) ist.
22. Brusthaubenset zum Abpumpen von menschlicher Muttermilch, wobei das Brusthaubenset eine Brusthaube (3), ein Brusthaubenanschlusssteil (2) mit einem Gewindeaufsatz (20) zur Verbindung mit einem Milchsammelbehälter (1) und ein Ventil (6, 7) zur Begrenzung eines Totvolumens beim Abpumpen der

Muttermilch aufweist, wobei das Ventil einen Ventilsitz (6) und einen diesen verschliessenden Ventilkörper (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil (7) des Brusthaubensets aus einem nicht-autoklavierbaren Material gefertigt ist.

5

23. Brusthaubenset nach Anspruch 22, wobei genau der Ventilkörper (7) aus dem nicht-autoklavierbaren Material gefertigt ist.

10

24. Brusthaubenset nach einem der Ansprüche 22 oder 23, wobei die Brusthaube (3) und das Brusthabenanschlussstück (2) gemeinsam einstückig ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Das Ventil weist einen Ventilsitz (6) und einen Ventilkörper (7) mit einer kreisförmigen Membran (70) auf. Der Ventilkörper (7) ist über dem Ventilsitz (6) angeordnet, um diesen bei Auflage auf dem Ventilsitz (6) dichtend zu verschliessen. Der Ventilsitz (6) und der Ventilkörper (7) weisen Öffnungen (64, 65, 71, 73) auf, welche versetzt zueinander angeordnet sind und bei Anhebung der Membran (70) des Ventilkörpers (7) einen freien Durchgang bilden. Die Membran (70) des Ventilkörpers (7) weist langgezogene Öffnungen (71) auf, welche gleichmässig verteilt entlang eines Kreises in der Peripherie der Membran (70) angeordnet sind, wobei der Kreis vorzugsweise annähernd denselben Mittelpunkt aufweist wie die Membran (70). Die langgezogenen Öffnungen (71) sind durch Stege (72) voneinander getrennt, wobei die Membran (70) im Bereich benachbart zu diesen Stegen (72) geschwächt ausgebildet ist. Dieses ist kostengünstig und einfach herstellbar, zuverlässig in seiner Anwendung und verformt sich auch bei grösseren Temperaturschwankungen kaum. Es eignet sich insbesondere zur Verwendung in Brusthaubensets zur Verminderung des Totvolumens.

(Fig. 5b)